「加工技術と加工論」特集号発刊に際して

東京工業大学 教授
第59期第一出版部会委員

西 本 廉*
Kiyoshi NISHIMOTO

Key Words : Processing Technology

今日のめざましい工業の発展を支えてきた技術の一つに加工技術がある。加工技術の発生は道具作りがきっかけで、その当時においては一人の人間が設計技術者、加工技術者、評価技術者であったため、設計と加工は一体化していた。しかし、工業の発展とともに設計技術、加工技術、組立技術は分離し、機械工業を支える三本の柱を構成する技術となった。それに評価技術が加わり、上記三つの技術を結び、まとめる役割を果たしている。加工技術は設計情報に基づいて機械・装置などを構成する部品・部材を作る技術で、その技術水準が部品・部材の品質・性能を左右し、ひいてはその組立物である機械・装置などの品質・性能・信頼性などに大きな影響を及ぼすことは周知のとおりである。

加工技術はディスクリートな技術であるが、従来とはやや異なった観点すなわち加工方式から分類すると創成加工技術、転写加工技術、組付け加工技術となる。創成加工は加工素材と加工工具との相對運動により成形する加工で、例えば切削加工、溶断、ワイヤカット放電加工などを含む。転写加工は型に与えられた形状を加工素材に写す加工で、鋳造、塑性加工、粉末冶金、電鋳加工などがこれに属する。組付け加工は創成加工により得られた二つあるいはそれ以上の加工素材を溶接、接着などにより接合して成形する加工である。転写加工、組付け加工ともに直接あるいは間接に創成加工に支援されている。一つの部品あるいは部材を加工する場合、単一の加工技術によって完成することは少なく、複数の加工技術の組合せによって完成する。従って個々の加工技術の開発・改善とともに個々の加工技術を組み合わせた加工システム・その運用ソフトウェアの開発が必要である。切削加工技術分野では電子計算機の援用による機械工場の無人運転システム、多品種中量生産に対応するフレキシブル生産システム、設計・加工を情報で結ぶ CAD/CAM システムが開発されている。他方では新材料の登場・新製品の開発が加工技術に衝撃を与え、それに対応できる加工技術の開発を刺激している。

そこで工業技術の動向を眺め、加工技術に対するニーズ、加工技術開発の方向を模索するとともに、加工技術選択に際しての基本的考え方を明らかにすることは加工技術の本質を考えるうえに重要であろう。その上に立って創成加工技術、転写加工技術、組付け加工技術における先端技術の現状解説・将来予測を行うことは、加工技術に携わる技術者だけでなく技術者全般に資することが大きいと考える。そこで特定の加工技術に焦点を絞ることなく、なるべく加工技術全般に目を向けた企画とした。この企画に対して多数の方から記事推薦をいただいたことを深謝する。

* 正員、(〒152 東京都目黒区大岡山 2-12-1, 同学工学部)。

上述のような過程を経て最終的に決まった企画に沿って各分野の権威の方々に執筆をお願いしたところ、いずれもご快諾をいただいた上、豊富な技術経験と学識を盛り込まれた貴重な内容のご寄稿をいただいたことを心から感謝する。

おわりに、この企画に終始ご尽力くださった小委員会委員各位^(注1)に心からお礼を申し上げます。

(原稿受付 昭和57年2月27日)

(注1) 第一出版部会「加工技術と加工論」特集号小委員会：主査 西本 廉(東京工業大学)、幹事 吉川昌範(東京工業大学)、委員 片山 茂(日本電気会社)、菊地政郎(金属材料技術研究所)、佐藤壽芳(東京大学)、吉井康一(慶応義塾大学)、和田龍児(豊田工機会社)。

産業技術振興協会・ファインセラミック材料で提言(その1)

日本産業技術振興協会では工業技術院の委託で、ファインセラミックについてのテクノロジー・アセスメント(TA)を行い、ファインセラミックの技術開発を推進するためには、「ファインセラミックの機械的、熱的工業材料としての評価技術の確立」、「ファインセラミックの特徴を生かした機械部品の設計技術の確立」、「複雑形状、精密形状部品を経済的に製造・加工する技術の開発」の三つの開発課題の達成が最も重要であるとの提言を行った。

ファインセラミックは新材料の開発の中で、将来とくに有望視されている無機材料である。従来は「もろい材料」という先入感があったが、製造技術、設計仕様などの適正な措置をはかることで熱的、機械的、電磁氣的、光学的、化学的などに優れた機能をもつようになってきた。そこで、その技術開発の進展が基盤産業の将来に大きな影響を及ぼすと考えられている熱的、機械的機能をもったファインセラミックを中心にTAを行ったものである。

具体的には、現在ならびに将来にわたって重要な地位を占めるであろうと考えられる窒化けい素、窒化ほう素、酸化アルミニウムの3種について、技術の現状、問題点を掌握するとともに、技術開発課題の選定、将来予測、各面における諸影響をマクロ的に検討し、総合評価、提言を行っている。

このTAの特徴は各種のファインセラミック材料について、熱的、機械的機能を中心にした機能・用途関連マップを作成したこと、アンケート調査でこの分野の産業界、学界の専門家で160人のファインセラミックに関する認識と将来の予測についての意見を調査したこと、そして緊急開発課題として、① 評価技術、② 設計技術、③ 製造・加工技術の三つを選んだこと

などである。

まず3件の開発課題が1990年にどの程度達成されているであろうかという予測では、酸化アルミニウムの高純度易焼結性の粉体については95%が1990年までに経済ベースで得られるとしており、窒化ほう素は62%が、炭化けい素は80%が、窒化けい素は62%が同様とみている。

HIP(ホット・アイソスタチック・プレッシング)についても57%は1990年には現在のラバープレス程度に普及するであろうと予測している。その結果、1990年には開発課題として選定した評価技術、設計技術、製造・加工技術は、それぞれいちおうの成果を得て開発がほぼ完了するであろうとしている。

開発課題である三つの技術が確立したとき、これが科学技術、資源・エネルギー、産業経済、社会、自然環境などに及ぼす影響については、開発課題が主としてソフト技術であるために科学技術に対する波及効果が極めて大きく、非破壊検査などの検査技術の確立とか、材料科学の進歩とか、設計基準の標準化などに多くのプラスのインパクトが予想され、さらに機械加工技術の思想にまで変革的な影響を与えることが想像されるとしている。

一方、マイナスのインパクトとして、科学技術に影響を与えようと考えられるものは、廃棄物処理技術の確立が要望されるほかは、機械設計概念の変化とか、研究者の不足など、対応の可能なものが多い。

このようにファインセラミックの三つの開発課題にはプラスのインパクトが非常に多く、マイナスのインパクトが比較的少なく、しかもプラスの重要度が高いということが特徴である。(363ページへつづく)

〔服部 敏夫〕